

SCHISTOSOMOSE EXPERIMENTAL

2. Hermafroditismo do *Schistosoma mansoni* verificado na cobaia.

JOSÉ M. RUIZ & ERMENGARDA COELHO

(Secção de Parasitologia, Instituto Butantan, S. Paulo, Brasil)

Dissecando cobaias infestadas com cercárias de *Schistosoma mansoni* Vogel, na África (1931), encontrou vários exemplares machos apresentando massas mal definidas de células atrás dos testículos, numa situação ocupada normalmente por tecido parenquimatoso.

A interpretação de tais formações foi feita posteriormente por Vogel que retomou o assunto durante os anos de 1939-1940, publicando em 1941 e 1947 interessantes estudos sobre o hermafroditismo, representado pela amostra africana de *Schistosoma mansoni*.

Short (1948), trabalhando em Puerto Rico, observou as mesmas anomalias em exemplares machos, examinando preparados já corados de procedência indeterminada.

Lagrange (1948), estudando a Schistosomose experimental na cobaia e tendo usado a mesma amostra de Vogel, constatou também o hermafroditismo em 80% dos machos obtidos.

Finalmente, Alice Buttner (1950) publicou suas pesquisas sobre o assunto, tendo constatado na cobaia o hermafroditismo em 100% dos exemplares machos.

No decorrer das pesquisas sobre schistosomose experimental feitas no Instituto Butantan, trabalhamos com grande número de cobaias infestadas em diferentes épocas, com cercárias de *Schistosoma mansoni*, obtidas de *Australorbis glabratus* naturalmente infestados, provenientes de Santos (Est. de S. Paulo) e de várias cidades do Estado de Minas Gerais.

Foi verificado em grande número de exemplares machos a presença de lóbulos ovarianos de tamanho, número e disposição variáveis, em tudo absolutamente semelhantes aos descritos por Vogel (1947).

Num lote de 11 machos provenientes de infestação monosexuada (intestação por um único molusco de Santos), não constatamos nenhuma anomalia,

fato que vem de encontro á ideia de Vogel, quanto á influência da ausência de fêmeas no desencadeamento dos fenómenos de hermafroditismo.

Aliás Buttner já havia demonstrado a inexistência dessa influência.

Os lóbulos ovarianos aparecem ao nível da linha mediana do corpo, principalmente na área compreendida entre os testículos e a bifurcação dos cecos, isto é, no terço anterior do corpo. O tamanho dos lóbulos varia muito, óra aparecendo isolados, ora formando um pequeno grupo. Os pequenos têm a forma esferóide, semelhante á dos testículos. Os grandes variam muito quanto á forma, sendo freqüentemente alongados e tortuosos, com o mesmo aspecto que se apresenta o ovário das fêmeas. Os óvulos são facilmente distinguíveis o que não deixa dúvidas quanto á natureza ovariana dos mesmos. Dificilmente se distingue o oviduto que pode entretanto ser evidenciado em alguns exemplares. Origina-se na porção posterior do ovário, contorna-o e dirige-se para a frente, ao longo da linha mediana do corpo. Não acompanhamos o seu trajeto em toda a sua extensão, mas ao que parece termina em fundo cego, formando uma dilatação, imediatamente atrás dos testículos, conforme já foi verificado pelos outros autores.

A presença de folículos vitelínicos, ao longo do ramo cecal impar, foi verificada igualmente em grande número de exemplares machos. A presença de vitelinos independe da presença de lóbulos ovarianos e vice-versa. Muitos machos de aspecto normal apresentam vitelinos desenvolvidos ao passo que outros com um ou vários lóbulos ovarianos podem não os apresentar.

O hermafroditismo secundário observado nos machos parece não interferir no fenómeno da fecundação normal. O acasalamento é verificado constantemente e as fêmeas se mostram perfeitamente normais, contendo no útero um ovo de aspecto também normal.

Nas infestações com predominância de fêmeas temos verificado que as acasaladas são bem desenvolvidas com todos os órgãos genitais plenamente desenvolvidos ao passo que as não acasaladas permanecem no fígado, não se desenvolvem sexualmente e são muito pequenas. Esta verificação já fora feita por Vogel (1941). Pode-se concluir daí que os machos feminizados parecem funcionar como os machos normais, sob o ponto de vista da fertilização.

Diz Vogel (1947, p. 273) "que na cobaia e no coelho a produção de ovos de *S. mansoni* é limitada; muitos ovos degeneram nos tecidos antes de se originar o miracídio e nenhum é evacuado pelas fêzes".

Nossas observações sobre cobaias permitem-nos discordar um pouco da afirmativa tão categórica de Vogel. A produção de ovos nesse animal é, a nosso ver, grande, o que facilmente pode ser verificado pelo exame da mucosa intestinal, em qualquer porção do intestino e principalmente no ceco. A maioria dos ovos se apresenta com aspecto de jovens mas grande parte apresenta o miracídio bem formado e vivo. Os ovos não ficam retidos na mucosa e nem produzem

lesões acentuadas nessa porção, sendo eliminados com certa brevidade. O exame de fezes, porém, raramente revela a presença de ovos. As razões desse fato não estão esclarecidas ainda.

O hermafroditismo secundário do *S. mansoni* ocorre em diversos animais de laboratório. Parece tratar-se de um fenômeno resultante da má adaptação sobre determinados hospedeiros experimentais. A interpretação do fenômeno tem sido discutida por Vogel e Buttner.

O primeiro autor trabalhou com hamster, *Cricetus cricetus*, coelhos e cobaias, em todos observando a mesma ocorrência. O autor acha que o hermafroditismo é favorecido por certos hospedeiros e ocorre mais freqüentemente na ausência de fêmeas. Assim, cobaias e hamsters, infestados somente por machos, apresentavam alta percentagem de hermafroditas, dez vezes mais no caso da cobaia e vinte vezes mais no dos hamsters do que quando infestados em proporções normais de fêmeas e machos.

Filogeneticamente o hermafroditismo secundário nos *Schistosoma* pode ser considerado como um fenômeno de atavismo, segundo o citado autor.

Tais anomalias parecem ser peculiares ao *S. mansoni* porque, em condições similares, não foram constatadas nas espécies *S. japonicum* e *S. haematobium*.

Buttner trabalhou com camundongos, vários ratos silvestres, hamster dourado, *Cricetus auratus*, e cobaias, infestados com cercárias provenientes de *Australorbis glabratus* infestados com amostras africanas de *S. mansoni*.

Verificou a ausência de formas hermafroditas nos camundongos e ratos silvestres em infestações mistas. Em *Cricetus auratus* apesar da ausência de fêmeas, também não se verificou o hermafroditismo.

Na cobaia, a feminização se verificou em 100% dos casos, tanto em infestações múltiplas como mosexuadas por vermes machos.

Demonstrou assim: 1.º que há uma influência fisiológica do hospedeiro e 2.º que a ausência das fêmeas não exerce influência sobre o desencadeamento do hermafroditismo.

Buttner aventou a ideia da possível influência da raça geográfica das cobaias bem como de possíveis raças de *S. mansoni*.

A pagina 302 diz textualmente: toutes les recherches experimentales, entreprises jusqu'a se jour pour retrouver de semblables anomalies chez d'autre espèce ou souches de Schistosomes (*S. haematobium*, *S. japonicum*, souche brésilienne de *S. mansoni*) n'ont donné que des resultats négatifs, se que semblerait prouver que cette caractere hereditaire, appartenant à la souche africaine".

A influência da raça geográfica das cobaias parece não existir pois que constatamos o fenômeno do hermafroditismo nas infestações de nossas cobaias como nas europeias.

Quanto ás pesquisas realizadas para constatar tais anomalias em amostras de *S. mansoni* do Brasil, não temos conhecimento de nenhuma referência bibliográfica a respeito. Que a referida anomalia não se constatou ainda no Brasil é bem verdade, mas porque naturalmente não se fizeram pesquisas nesse sentido. O fenômeno passou despercebido ou não se lhe deu a atenção ou a interpretação devida.

Pelas constatações que fizemos fica demonstrado que as manifestações do fenômeno de hermafroditismo secundário verificadas nos machos do *S. mansoni* não são caracteres hereditários peculiares á amostra africana.

Tipos de anomalias verificadas: Para avaliar estatisticamente o fenômeno, procuramos padronizar os vários tipos de anomalias verificadas que são representadas por letras maiúsculas. Assim, o tipo *A* é o normal, *B* apresenta um lóbulo ovariano um pouco abaixo dos testículos, *C* tem dois lóbulos ovarianos, etc., conforme se verifica na *Prancha I*.

Os exemplares que apresentam vitelinos são representados pela letra do tipo correspondente acrescida de um *v* minúculo.

No gráfico *I* são dadas as percentagens encontradas nos vários tipos, baseados no exame de 770 exemplares procedentes de 24 cobaias infestadas em ocasiões diversas. O número de vermes examinados de cada cobaia não representa o total de exemplares coletados na mesma.

Para verificar se existe uma relação entre a presença de lóbulos ovarianos e testiculares, fizemos a contagem dos lóbulos testiculares de cada exemplar. O resultado dessa verificação é dado na tabela seguinte:

Tabela para mostrar a relação entre o número de lóbulos ovarianos e testiculares, ou entre os machos normais e femininizados de Schistosoma mansoni.

N.º de lóbulos testiculares	Número de exemplares examinados													
	A	Av	B	Bv	C	Cv	D	Dv	E	Ev	F	Fv	G	Gv
11	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	12	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	24	8	3	4	1	—	1	—	—	—	—	1	4	—
7	68	13	11	3	—	1	8	2	—	—	—	—	2	—
6	134	13	29	6	4	1	32	6	—	—	3	—	2	—
5	97	19	23	4	8	1	27	3	2	—	2	—	3	—
4	37	8	16	5	6	—	24	2	1	—	1	—	3	—
3	24	1	11	1	1	—	19	1	2	—	1	—	1	—
2	2	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—

Conforme se verifica no quadro acima o número de lóbulos testiculares se manteve, com certa regularidade, dentro dos mesmos limites em todos os casos.

O número mais freqüente de lóbulos está entre 5 e 6, tanto nos exemplares não feminizados como nos demais. Em *G* o número maior foi 8.

Embora seja relativamente pequeno o número de observações, tal verificação nos permite concluir que a feminização dos machos de *S. mansoni* não está relacionada com o número de folículos testiculares, contrariando a afirmativa de Buttner, segunda a qual haveria uma certa relação inversa entre o número de lóbulos ovarianos e testiculares.

RESUMO

Pelo exame de 770 exemplares machos de *Schistosoma mansoni*, obtidos experimentalmente em cobaias, foi constatado o hermafroditismo secundário em 48% dos espécimens.

Baseados no número e disposição dos lóbulos ovarianos e na presença de folículos vitelinos, são estabelecidos vários tipos. Os dois tipos mais freqüentes são os que apresentam um único lóbulo ovariano, 13 e 15% respectivamente do total examinado.

Não se verificou uma relação entre o número de lóbulos testiculares e ovarianos ou a presença de vitelinos. O número mais, freqüente de lóbulos testiculares foi de 5 e 6, tanto nos espécimens normais como nos feminizados.

SUMMARY

Secondary hermaphroditism of male *Schistosoma mansoni* obtained from experimentally-infected guinea-pigs was observed in 48% of the 770 specimens examined.

On the basis of position and number of ovarian lobes and presence of vitelline glands, several types of this secondary hermaphroditism are established. The two types with only one ovarian lobe were the most frequent, 13 and 15% of the total, respectively.

There was no apparent relation between the number of testicular and ovarian lobes or presence of vitelline glands. The most frequent number of testicular lobes was 5 or 6 for the series.

BIBLIOGRAFIA

1. Buttner, A. — Labilité particuliere du sexe chez *Schistosoma mansoni*. (Plathelminthe, Trematode). Essai d'interprétation. *Ann. Parasitol.* 25: 297-307. 1950.

2. Gordon, R. M., Davey, T. H. & Preston, H. — The transmission of human bilharziasis in Sierra Leone, with an account of the life-cycle of the schistosomes concerned, *S. mansoni* and *S. haematobium*. *Ann. Trop. Med. Paras.*, 28: 323, 1934.
3. Lagrange, E. & Scheccqmons, G. — La bilharziose expérimentale du cobaye. *C. R. Soc. Biol.*, 143: 1396. 1946.
4. Short, R. B. — Hermaphrodites in a Puerto Rico strain of *Schistosoma mansoni*. *Jl. Parasitol.*, 34: 30 supl., 1948.
5. Vogel, H. — Hermaphrodites of *Schistosoma monsoni*. *Ann. Trop. Med. and Paras.*, 41: 266. 1947.



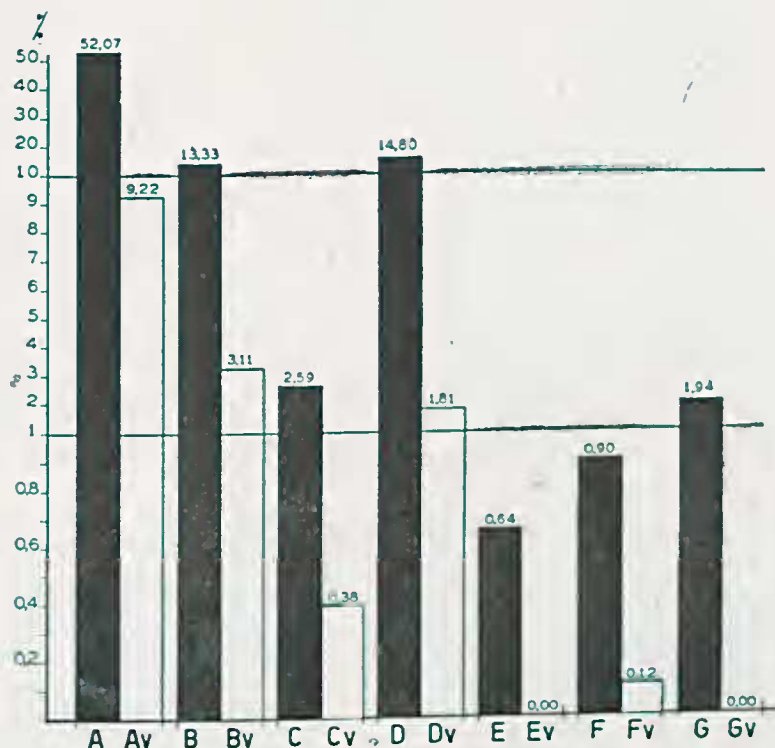
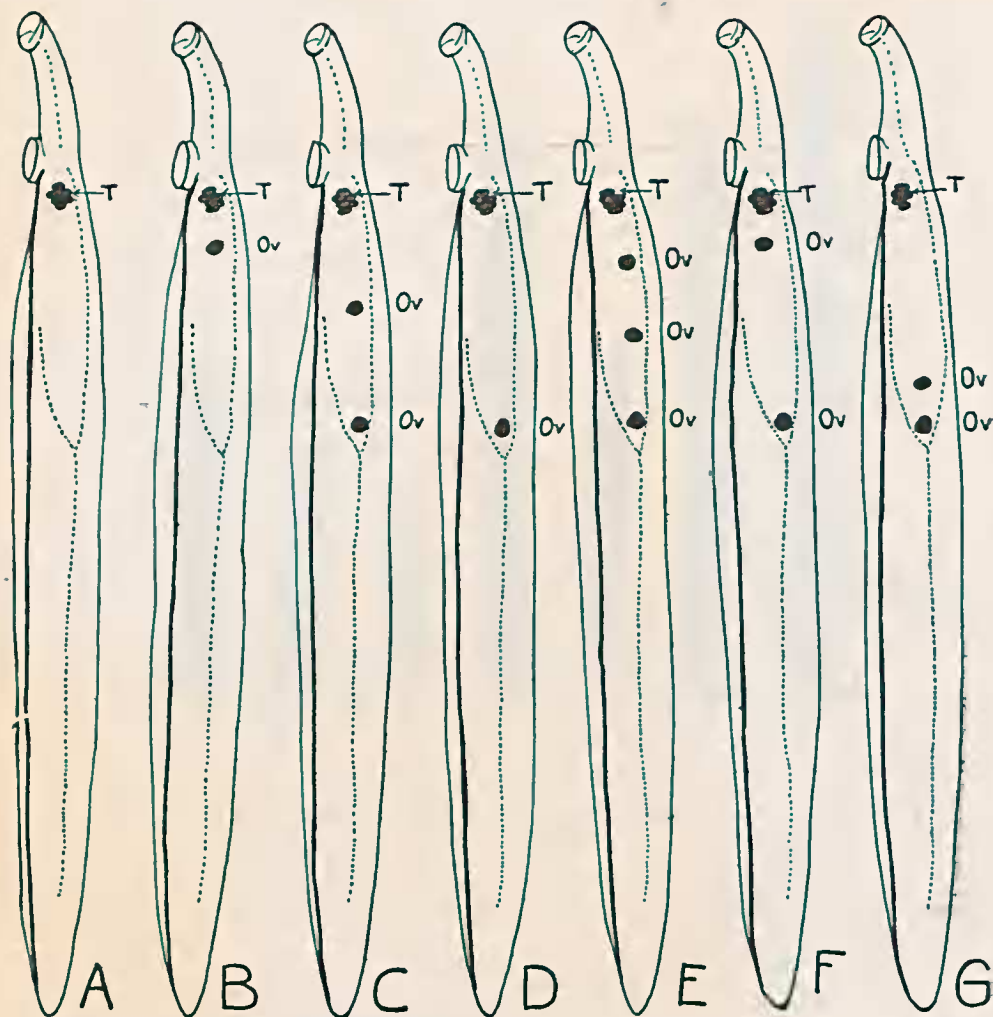


GRAFICO I

Percentagem dos vários tipos sexuais de *S. mansoni* obtidos em cobaias infestadas experimentalmente.

PRANCHA I

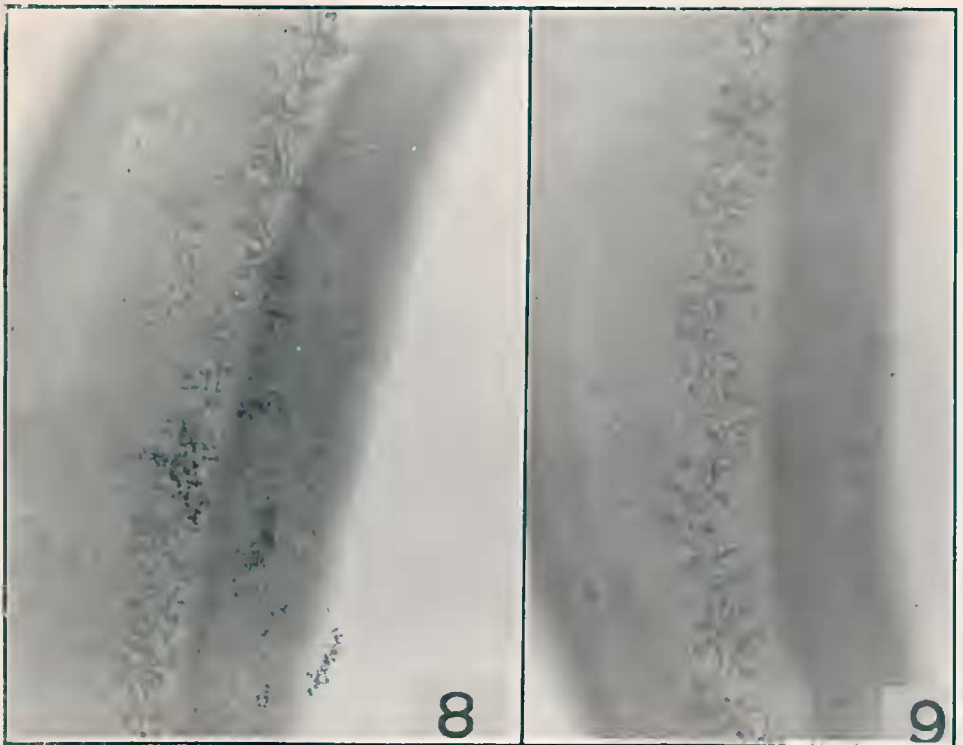
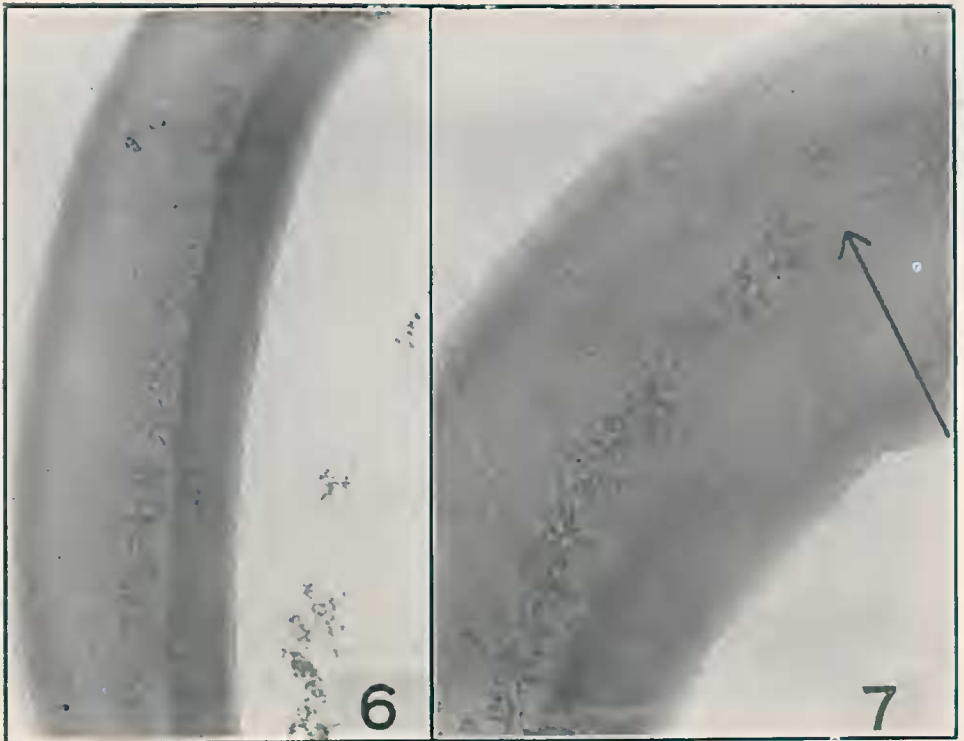


Desenhos esquemáticos de *S. mansoni* mostrando os vários tipos observados na cobáia. Cada tipo é representado por uma letra maiúscula. Ov — ovário; T — testículos.



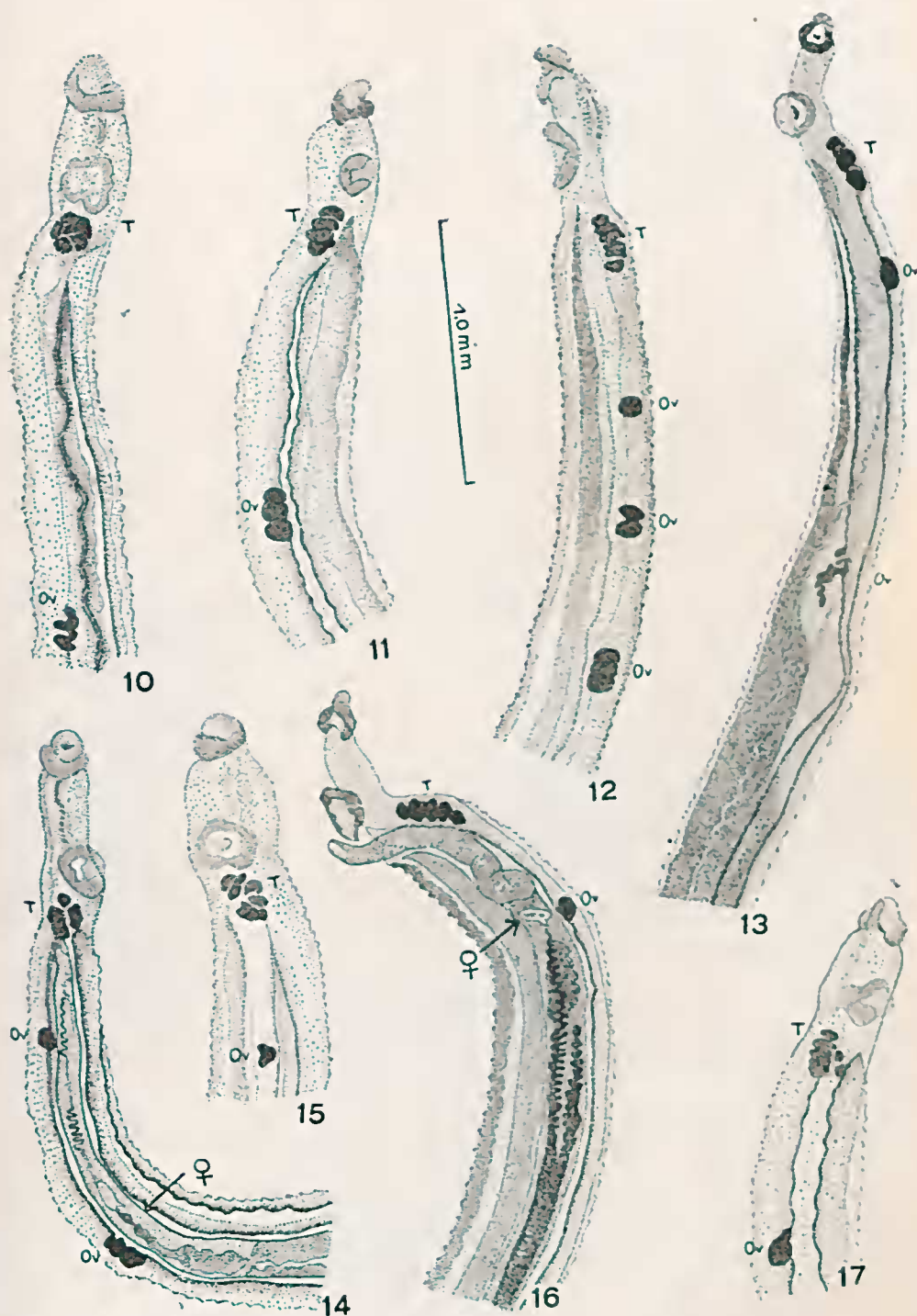
S. mansoni. Formas hermafrolitas obtidas por infestação experimental da cobóia.
Microfoto orig. Ov: — ovário; T — testículos.

PRANCHA III



S. mansoni. Infestação experimental da cobáia. Microfoto de exemplares maches feminizados apresentando folículos vitelínicos ao longo do ramo cecal ímpar. Confluência dos ramos cecais assinalada com uma flexa.

PRANCHA IV



S. mansoni. Exemplos hermafroditas obtidos por infestação experimental de cobaias, mostrando variações no número e localização dos lóbulos ovarianos. Nas figuras 14 e 16 dois exemplares acasalados, contendo no canal ginecóforo uma fêmea normal com um ovo no útero. Ov — ovário; T — testículos.